



Offenlegungsschrift 25 26 060

⑪ Aktenzeichen: P 25 26 060.0
⑫ Anmeldetag: 11. 6. 75
⑬ Offenlegungstag: 15. 1. 76

⑩ Unionspriorität:
⑪ ⑫ ⑬ ⑭ 25. 6. 74 Schweden 7408327

⑮ Bezeichnung: Pumpe

⑯ Anmelder: AB Ljungmans Verkstäder, Malmö (Schweden)

⑰ Vertreter: Licht, M., Dipl.-Ing.; Schmidt, R., Dr.; Hansmann, A., Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Herrmann, S., Dipl.-Phys.; Pat.-Anwälte, 8000 München u. 7603 Oppenau

⑱ Erfinder: Wall, Karl Bertil, Malmö (Schweden)

München: Dipl.-Ing. Martin Licht
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Axel Hansmann
Dipl.-Phys. Sebastian Herrmann

Patentanwälte Licht, Hansmann, Herrmann · 8 München 2 · Theresienstr. 33

Oppenau: Dr. Reinhold Schmidt

8 München 2
Theresienstraße 33
11. Juni 1975
ML/vL

Aktiebolaget Ljungmans Verkstäder
216 13 Malmö, Limhamnsvägen 109,
Schweden

"Pumpe"

Die Erfindung betrifft eine Pumpe mit einem an beiden Enden fixierten, elastischen Schlauch und einem Schlauchbetätigungsglied zur Beförderung von flüssigem oder gasförmigem Medium von einem Schlaucheintritt zu einem Schlauchaustritt.

Pumpen dieser Art besitzen als Hauptbestandteil einen elastischen, geraden oder gebogenen Schlauch und werden als peristaltische Pumpen bezeichnet. Die Beförderung des flüssigen oder gasförmigen Mediums vom Schlaucheintritt zum Schlauchaustritt wird mittels hin- und hergehender oder umlaufender Glieder zustandegebracht, die zu jedem Zeitpunkt den Schlauch an einem Punkt zu einem platten Abschnitt zusammendrücken, der sich in einer und derselben Richtung längs des Schlauches

bewegt und dabei das Medium teils vor sich herschiebt und teils hinter sich mitsaugt. Kurz bevor der platte Abschnitt den Austritt des Schlauches erreicht, wird am Eintritt ein neuer platter Abschnitt gebildet, und der Vorgang wird wiederholt. Diese Arten von peristaltischen Pumpen haben begrenzte Druck- und Pumpenhöhen, da der Schlauch nicht in wirksamer Weise von unbiegsamen Gliedern getragen werden kann. Ferner ist der elastische Schlauch während des Zusammenklemmens zu einem platten Abschnitt großen Beanspruchungen ausgesetzt, so daß die Lebenserwartung des Schlauches begrenzt ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu beseitigen und eine Pumpe zu schaffen, bei der der Schlauch nicht zusammengeklemmt zu werden braucht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Schlauchbetätigungsglied Mittel umfaßt, die dem freien Teil des Schlauches eine solche fortschreitende, transversale Wellenbewegung um ein im Schlauch über dessen gesamte Länge unbeweglich vorgesehenes, dichtend oder annähernd dichtend gegen den Schlauch an zwei entgegengesetzten Punkten anliegendes Element zu verleihen, daß der Schlauch mit unverändertem Querschnitt zu jedem Zeitpunkt mit dem Element an anderen Stellen des Schlauches in Berührung oder anähernd in Berührung steht, um den Schlauch zu schließen.

Weitere Erfindungsmerkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt, und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 eine peristaltische Pumpe im Längsschnitt,
- Fig. 2 einen Schnitt A-A in Fig. 1,
- Fig. 3 einen Schnitt B-B in Fig. 1 und

Fig. 4A-4D Längsschnitte eines Teils der Pumpe während deren Arbeit.

Die in Fig. 1 gezeigte, peristaltische Pumpe umfaßt einen Schlauch 1, der aus elastischem Werkstoff gefertigt ist und einen Eintritt 2 und einen Austritt 3 für flüssiges oder gasförmiges Medium besitzt. Der Querschnitt des Schlauches ist im wesentlichen oval und von zwei geraden Teilen und zwei halbkreisförmigen Teilen desselben Halbmessers r begrenzt, wobei die größte Innenabmessung des Schlauches größer ist als $2r$. Der Schlauch ist mit seinen Enden in einem Pumpengehäuse befestigt und umschließt über seine gesamte Länge eine unbewegliche, kreisförmige Stange 4 mit dem Halbmesser r . Diese Stange ist im Schlauch zentriert, wenn dieser keinen äußeren Beanspruchungen ausgesetzt ist. Das Medium kann in dem übrigbleibenden Raum zwischen der Stange 4 und der Schlauchinnenwand, d.h. in den beiden von der Stange 4 und dem unteren bzw. oberen Teil des Schlauches definierten Kanälen, vom Eintritt 2 zum Austritt 3 strömen.

Der freie Teil des Schlauches ist von einer Anzahl nebeneinander angeordneter, identischer Pleuelstangen 5 getragen und erstreckt sich durch eine Öffnung im einen Ende jeder Pleuelstange 5, deren anderes Ende an einem Kurbelzapfen 6 einer Kurbelwellenkröpfung drehbar gelagert ist. Die Kurbelwelle 7 ist zwecks Umlaufs mittels eines nicht gezeigten Motors im Pumpengehäuse gelagert, um in bekannter Weise den Pleuelstangen 5 eine im wesentlichen auf- und niedergehende Bewegung zu verleihen. Die Kurbelwellenkröpfungen sind in einer und derselben Richtung mit konstantem Winkel zueinander längs der Kurbelwelle 7 verschoben, derart, daß die Winkelsumme zumindest 360° beträgt. Die Kurbelwellenkröpfungen haben zumindest innerhalb desjenigen Bereichs der Kurbelwelle 7, wo sie 360° beschreiben, dieselbe radiale Ausdehnung,

deren Größe so festgelegt ist, daß sich der Schlauch in den Endlagen der Pleuelstangenhübe gegen die Stange 4 anlegt. Bei umvollständiger Anlage wird die Pumpenleistung niedriger als wenn die Anlage dichtend ist. Vorzugsweise sind an den Endteilen der Kurbelwelle 7 Kröpfungen mit allmählich gegen die Wellenlager abnehmendem Halbmesser vorgesehen, um den Schlauch an seinen Befestigungspunkten verhältnismäßig wenig zu belasten. Wie aus Fig. 1 und 4A-4D hervorgeht, umfaßt das gezeigte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Pumpe siebzehn Kröpfungen auf der Welle 7, von denen dreizehn mit einer gegenseitigen Winkelverschiebung von 30° (Winkelsumme 360°) die Schlauchinnenwand zur Anlage gegen die Stange 4 führen, und von denen jeweils zwei mit verhältnismäßig kleinerem Halbmesser auf den Endteilen der Welle 7 keine solche Anlage herbeiführen und zu dem oben genannten Zweck der Entlastung dienen.

Beim Betrieb der Kurbelwelle 7 wird dem Schlauch 1 durch die im wesentlichen auf- und niedergehende Bewegung der Kröpfung eine fortschreitende, transversale Wellenbewegung um die Stange 7 verliehen, und da die Welle 7 einen Teil mit 360° beschreibenden Kröpfungen besitzt, wird sich die Schlauchinnenwand zu jedem Zeitpunkt an zumindest zwei entgegengesetzten und im Abstand voneinander liegenden Punkten gegen die Stange 4 anlegen, d.h. die beiden über und unter der Stange 4 befindlichen Kanäle werden geschlossen. Diese Schließbewegung planzt sich längs des Schlauches in der in Fig. 4A-4D gezeigten Weise fort und verursacht dabei eine zwangsläufige Bewegung des Mediums vom Eintritt 2 zum Austritt 3. Es dürfte einleuchten, daß diese Bewegung des Mediums ohne Klemmung des Schlauches zustandegebracht wird. Infolge der Elastizität des Schlauches sind keine Kolben- und Kolbenzapfeneinrichtungen erforderlich, um die Drehbewegung der Kurbelwelle in eine transversale Bewegung des Schlauches um-

zuwandeln. Der elastische Schlauch nimmt nämlich die Kippbewegungen der Pleuelstangen auf, die in bekannten Kurbelwellen- und Pleuelstangeneinrichtungen vom Kolbenzapfen aufgenommen werden.

Das gezeigte Ausführungsbeispiel läßt sich natürlich in vielerlei Weise innerhalb des Rahmens der Erfindung abändern. Beispielsweise können die Kurbelkröpfungen durch Nocken ersetzt werden, die man auf federbelastete Stangen statt auf Pleuelstangen einwirken läßt. Ferner kann die Welle 7 eine Welle mit Exzenter scheiben sein. Der Schlauch 1 braucht nicht die in der Zeichnung gezeigte ovale Querschnittsform zu haben, und auch braucht die Stange 4 nicht die gezeigte Kreisform im Querschnitt aufzuweisen. Wichtig ist nur, daß die Anlage zwischen der Stange und der Schlauchinnenwand stets an zumindest zwei gegenüberstehenden Punkten oder Flächen der Stange vorliegt, und daß eine weitere Anlage zwischen Stange und Schlauchinnenwand beim Umlauf der Kurbelwelle zustandegebracht wird, um den Schlauch zu schließen.

PATENTANSPRÜCHE

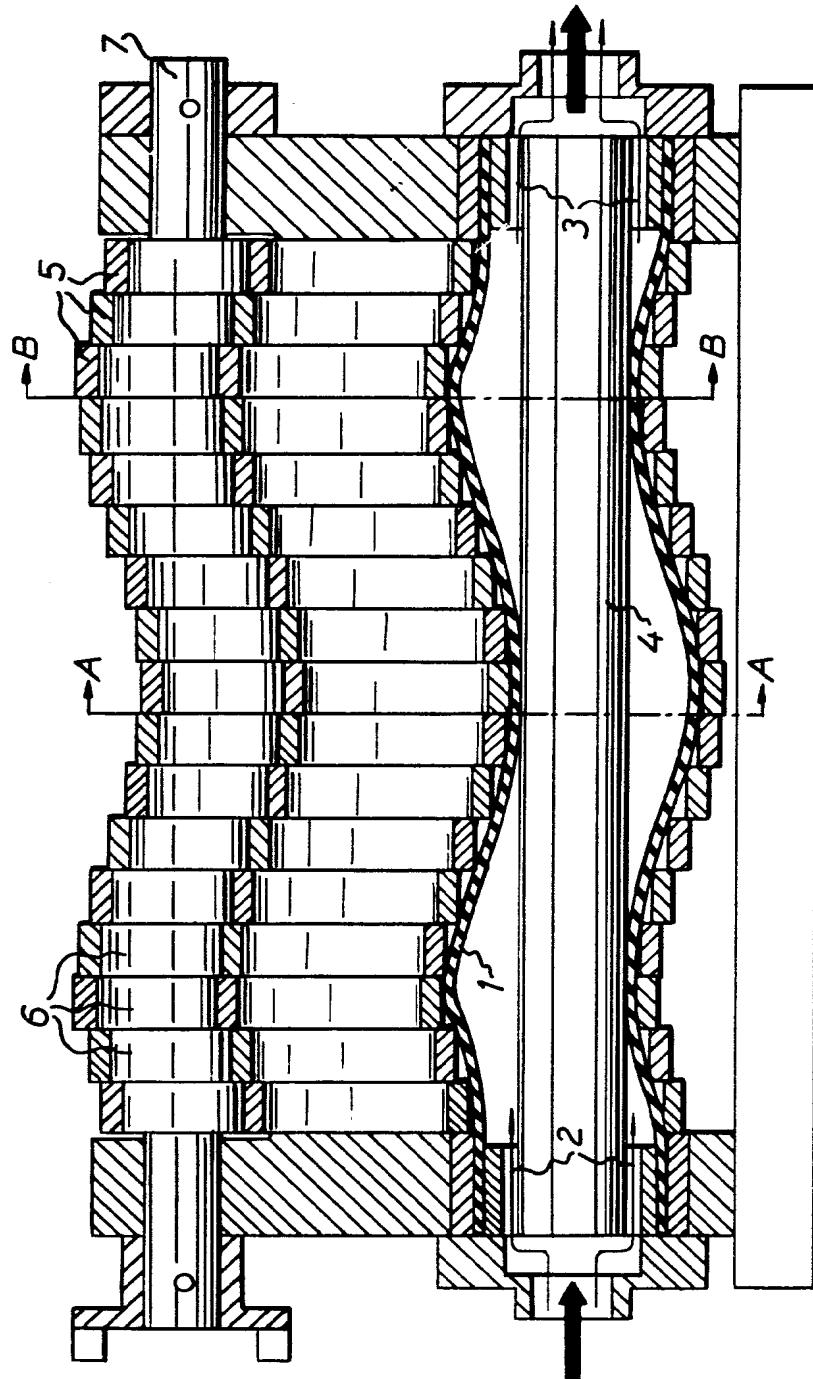
1. Pumpe mit einem an beiden Enden fixierten, elastischen Schlauch und einem Schlauchbetätigungsglied zur Beförderung von flüssigem oder gasförmigem Medium von einem Schlaucheintritt zu einem Schlauchaustritt, dadurch gekennzeichnet, daß das Schlauchbetätigungslied Mittel (5, 6, 7) umfaßt, die dem freien Teil des Schlauches (1) eine solche fortschreitende, transversale Wellenbewegung um ein im Schlauch über dessen gesamte Länge unbeweglich vorgesehenes, dichtend oder annähernd dichtend gegen den Schlauch an zwei entgegengesetzten Punkten anliegendes Element (4) verleihen, daß der Schlauch mit unverändertem Querschnitt zu jedem Zeitpunkt mit dem Element an anderen Stellen des Schlauches in Berührung oder annähernd in Berührung steht, um den Schlauch zu schließen.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel aus einer Anzahl nebeneinander angebrachter, identischer Stangen (5) bestehen, die an ihrem unteren Ende eine Öffnung zur Aufnahme des freien Teils des Schlauches (1) besitzen und an ihren oberen Enden betätigbar sind, um sich mit gegenseitiger Zeitverschiebung im wesentlichen auf und nieder bewegen zu können.
3. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stangen (5) Pleuelstangen sind, die über eine drehbare Kurbelwelle (7) in eine im wesentlichen auf- und niedergehende Bewegung versetzt werden, und daß die Kurbelwelle (7) Kröpfungen aufweist, an denen die Stangen drehbar angebracht sind und die in einer und derselben Richtung mit einem konstanten Winkel zueinander längs der Kurbelwelle (7) verschoben sind, derart, daß die Winkelsumme längs der Welle zumindest 360° beträgt.

4. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kröpfungen die gleiche radiale Ausdehnung haben, ausgenommen an den Endteilen der Welle (7), wo sie einen gegen die Wellenlager abnehmenden Halbmesser aufweisen.

5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlauchquerschnitt im wesentlichen oval ist, und daß das Element (4) eine im Querschnitt kreisförmige Stange ist.

2526060

FIG. 1



F04C 5-00

AT:11.06.1975 OT:15.01.1976

509883/0299

2526060

.8.

FIG. 2

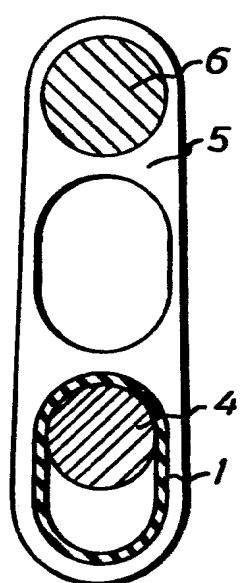
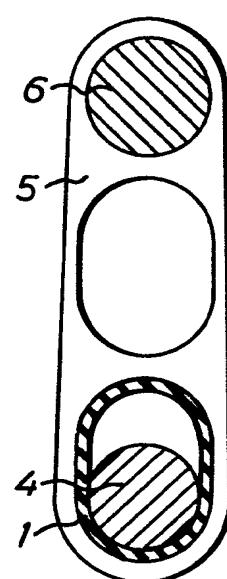


FIG. 3



509883/0299

2526060

.9.

FIG. 4A

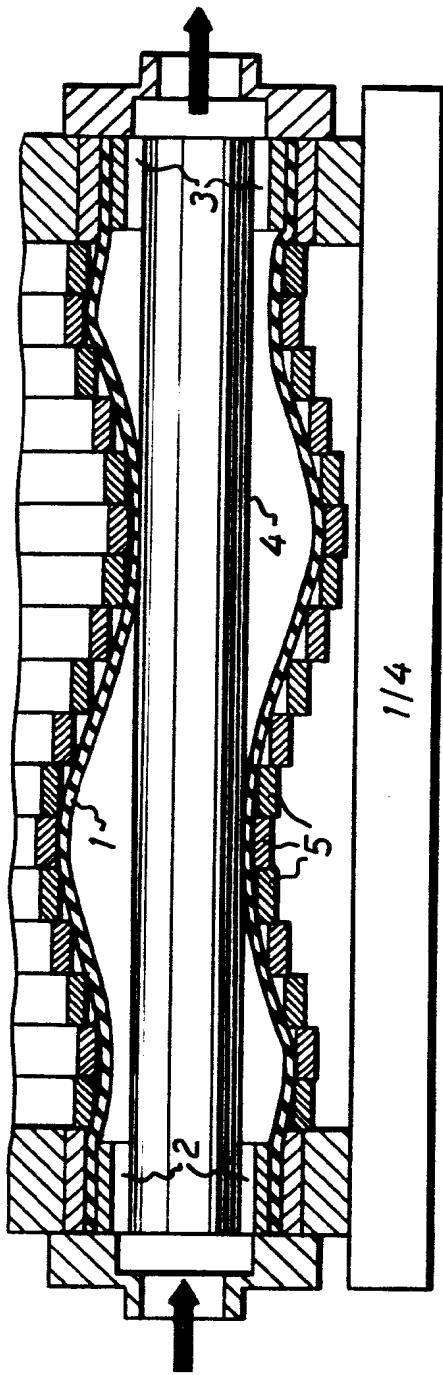
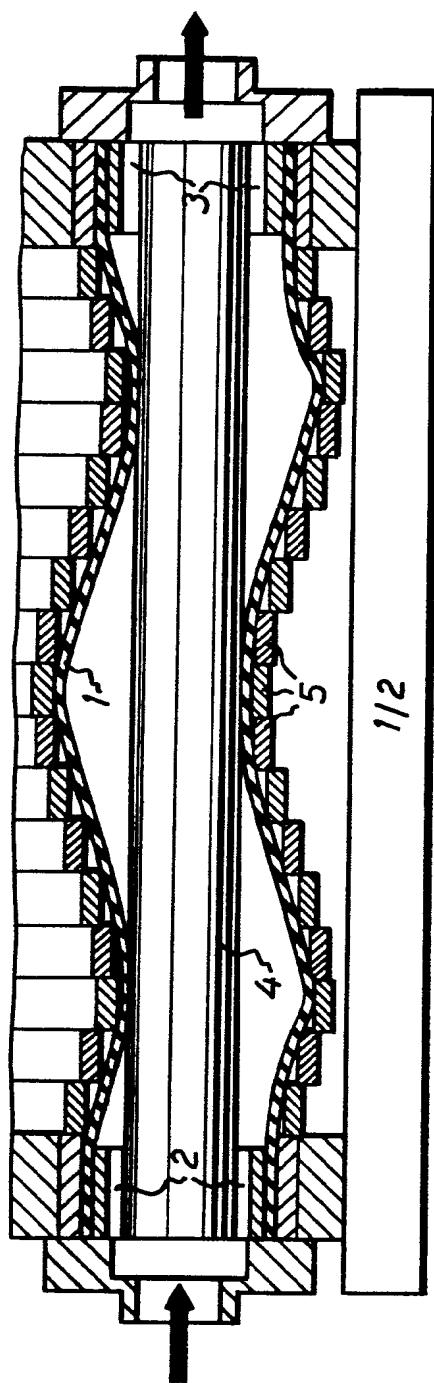


FIG. 4B



509883/0299

2526060

· 10 ·

FIG. 4C

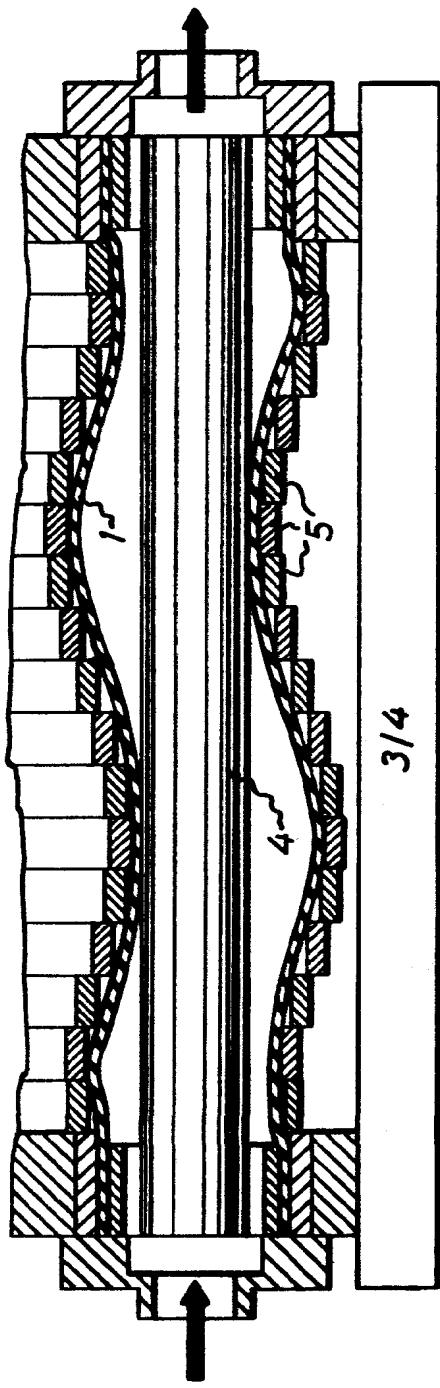
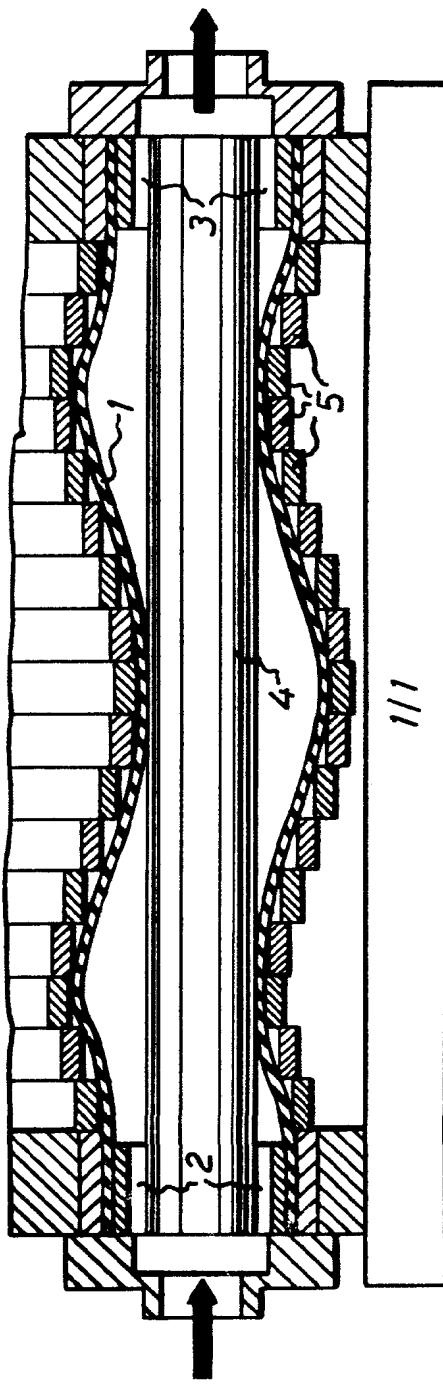


FIG. 4D



509883 / 0299

111
Hansmann-Forschung
8 MÜNCHEN - Theresienstr. 33